



## **Undervisning i ledelse på de byggeorienterede uddannelser**

Projekt FLIBA - Fremtidens Ledere i Bygge & Anlæg

**Kristiansen, Kristian**

*Publication date:*  
2014

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Kristiansen, K. (2014). *Undervisning i ledelse på de byggeorienterede uddannelser: Projekt FLIBA - Fremtidens Ledere i Bygge & Anlæg*. DTU Management Engineering.

---

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Undervisning i ledelse på de byggeorienterede uddannelser

## *Projekt FLIBA - Fremtidens Ledere i Bygge & Anlæg*



Division of Production  
and Service Management

DTU Management Engineering

Lektor Kristian Kristiansen

Juli 2014

**Undervisning i ledelse på de byggeorienterede uddannelser**  
***Projekt FLIBA - Fremtidens Ledere i Bygge & Anlæg***

**Lektor Kristian Kristiansen**  
**DTU Management Engineering**  
**Juli 2014**

## Indholdsfortegnelse

1. *Indledning*
2. *Det danske uddannelsessystem og de byggeorienterede uddannelser*
3. *Undervisning i ledelse på de byggeorienterede uddannelser*
  - 3.1 KVV
  - 3.2 MVU
  - 3.3 LVU
  - 3.4 Efteruddannelse
  - 3.5 Udviklingen i antallet af dimittender fra uddannelserne
  - 3.6 Indholdet i undervisningen i ledelse på de byggeorienterede uddannelser
4. *Kompetencer i forhold til ledelse i byggeriet*
5. *Konkluderende bemærkninger*
6. *Resumé af workshopen d. 26/11 2013*
7. Referencer

## *Bilag*

- Oversigt over det ledelsesfaglige indhold på de byggeorienterede uddannelser
- Tabel, Antallet af dimittender fra uddannelser
- Workshopen 25/2 2014: Deltagerliste, program og oplæg til diskussion

## 1. Indledning

FLIBA – Fremtidens Ledere i Bygge og Anlæg - er et nordisk projekt finansieret af Interreg. Det overordnede formål for projektet er at gøre fremtidens ledere i byggeriet bedre kvalificerede eller mere konkret: at sikre rekruttering og udvikling af ledere til bygge- og anlægsbranchen gennem opdaterede og bedre uddannelser og at harmonisere og øge bevægeligheden på tværs af grænserne af såvel den uddannede samt den kommende leder.

En række uddannelsesinstitutioner er med i samarbejdet: KEA – Københavns Erhvervsakademi; DTU – Danmarks Tekniske Universitet; Chalmers Tekniska Högskola; Göteborg Stads Utbildning;; Norges Byggscole; Nes Videregående Skole; Vestby Videregående Skole og Fagskolen i Oslo.

Der er temmelig mange dimensioner i en diskussion af ledelse i byggeriet og uddannelse af ledere til byggeriet. Bortset fra de forskelle i uddannelsessystemerne i de nordiske lande, som vi har forholdt os til i FLIBA, kompliceres problematikken af forhold som:

- Byggeprocessens sammensatte karakter. Ofte tænkes mest på udførelsesfasen, og ledelse ses så som ledelse på byggepladsen, men et byggeri skal jo også drives og vedligeholdes, og før det kan opføres, må det planlægges og projekteres. Endelig er der jo også en industridel og en handelsdel. Ledelse i byggeriet handler derfor både om koordinering af faserne hver for sig og om integrering af arbejdet i de forskellige faser.
- Byggeriets mange professioner. Arkitekter, ingeniører, bygningskonstruktører og de mange forskellige håndværkere ser ikke særligt ens på et byggeprojekt og har hver sine faglige interesser og ledelses problemstillinger.
- Byggeriets mange interesser. I en byggesag vil der være en bygherre – som ofte er en organisation med mange interesser – men der vil også være rådgivere, udførende, finansierende, den almindelige offentlighed osv.  
Byggeriets projektkarakter som gør, at ledelse bliver både et spørgsmål om at lede virksomhederne i byggeriet og at lede byggevirksomhedernes aktiviteter, dvs. lede byggeprojekterne.

En faldgrube i diskussionen om behovet for at udvikle ledelse i byggeriet og udvikle ledere til byggeriet i Norden kan derfor nemt blive, at man uforvarende kommer til at modstille f.eks. behovet for at uddanne håndværkere til byggeledere med udgangspunkt i den svenske byggeindustri til behovet for at styre byggeprocessen mere integreret.

Formålet med denne lille rapport er for det første at beskrive, hvad der egentlig er af undervisning i ledelse på de byggeorienterede uddannelser, dvs. de uddannelser som i væsentlig omfang handler om og er rettet mod byggebranchen. For det andet er formålet at tegne et billede af de forskellige holdninger til og synspunkter på undervisningen i ledelse på de byggeorienterede uddannelser. Dette billede vil blive tegnet på baggrund af diskussionerne på en workshop med deltagelse af interesserede fra uddannelserne og branchen.

Denne rapport handler om de byggeorienterede uddannelser i Danmark, men der foregår tilsvarende arbejder i Norge og Sverige.

Beskrivelsen af undervisningen i ledelse på de byggeorienterede uddannelser i Danmark er foretaget ved først at søge på uddannelsesguiden ([www.ug.dk](http://www.ug.dk)). Uddannelsesguiden er det danske undervisningsministeriums oversigt over samtlige uddannelser i Danmark. På denne måde er de byggeorienterede uddannelser blevet identificeret. Dernæst er uddannelserne blevet fundet på uddannelsesinstitutionernes hjemmesider. Materialet her – informationsmateriale, bekendtgørelse, studieordning – er blevet læst igennem og brugt som udgangspunkt i beskrivelsen i bilag.

Desuden er der blevet arbejdet med det statistiske materiale om uddannelserne på dels den koordinerede tilmelding – [fivu.dk](http://fivu.dk) – og i undervisningsministeriets databank. Disse grundlæggende oplysninger findes i bilag og er gennemgået i rapporten.

Kun de kompetencegivende uddannelser er medtaget. Dvs. der er ikke medtaget de forskellige former for kurser, som udbydes privat og til tider betjener sig af betegnelsen "uddannelse", selvom flere af disse ikke er uden betydning inden for byggeriet. Det gælder f.eks. Byggecentrums kursus "Bygherrekompetencer" eller Foreningen Danske Byggeøkonomer, som udbyder både et kursus kaldet "Byggeøkonomuddannelsen" og en "Projektlederuddannelse". Derimod er Bygherreforeningens Bygherreuddannelse medtaget, fordi den er lavet sammen med Københavns Erhvervsakademi, giver merit og kan udbygges til en fuld uddannelse med eksamensbevis. Dansk Byggeris "Byggeriets lederuddannelse" er ikke medtaget. Denne består af 4 moduler af 10 ECTS, som hver afsluttes med en eksamen, men den samlede uddannelse giver ikke et eksamensbevis. "Byggeriets lederuddannelse" er rettet mod byggeriets håndværkere.

Der er kun medtaget uddannelser, som er godkendte og kører. Uddannelser under planlægning som en kommende uddannelses retning i Construction Management på Ingeniørhøjskolen Århus Universitet er ikke medtaget.

Erhvervsuddannelserne er ikke taget med i undersøgelsen. Dette skyldes, at der stort set ikke undervises i ledelse på disse uddannelser. Derfor er det naturligvis stadig et spørgsmål, om der burde undervises i ledelse, og dette er blevet diskuteret på workshoppen 25/2.

Dansk Byggeri har i et stykke tid arbejdet sammen med andre af byggeriets organisationer om at få udviklet en uddannelse, som har fået navnet "Byggekoordinator- uddannelsen". Idéen er at lave en overbygningsuddannelse til erhvervsuddannelserne, så håndværkere kan få en egentlig lederuddannelse på 2 år – en kort videregående uddannelse – og indgå i byggeledelsesfunktioner. Der har været en del debat om uddannelsen, som navnlig bygningskonstruktørerne har vendt sig i mod, fordi de ser kommende byggekoordinatorer som en billigere og mindre kompetent konkurrent til deres jobs inden for byggeledelse. Nu er uddannelsen blevet screenet af undervisningsministeriet og fundet relevant, og arbejdet med at få uddannelsen akkrediteret er gået i gang. Hvis alt går efter planerne, kommer uddannelsen til at starte efteråret 2014.

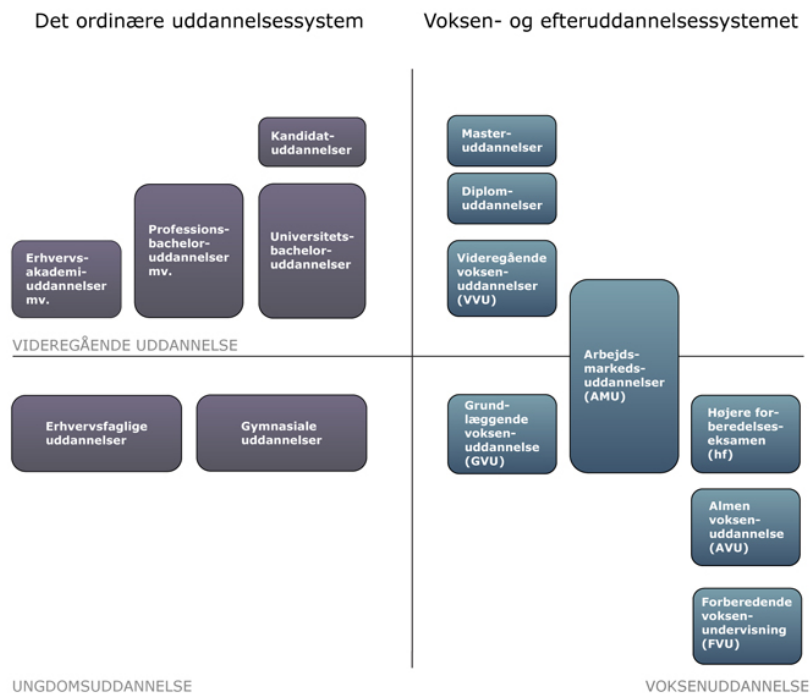
Afgrænsning af, hvad der kan medregnes under ”undervisning i ledelse”, er naturligvis ikke ukompliceret. I undersøgelsen er der blevet taget rigeligt med. Under hver uddannelse (se bilag) er der en kort beskrivelse af uddannelsens formål og indhold samt en kort redegørelse for alt i uddannelsen, der kan siges at relatere sig til ledelse, herunder også mere almene fag om byggebranchen og byggeprocessen.

Undersøgelsen peger på, at der ikke generelt kan siges at være for lidt undervisning i ledelse på de byggeorienterede uddannelser. De traditionelle uddannelser til ingeniør og arkitekt har meget lidt ledelse, men til gengæld er bygningskonstruktør uddannelsen, som har en del med om ledelse, blevet langt den største uddannelse på markedet. Derimod er der megen grund til at diskutere, hvad der skal undervises i omkring ledelse, om de traditionelle uddannelser bør have mere med, og om der er ”huller” i de mulige uddannelsesforløb for ledere i byggeriet.

I det følgende vil der først blive givet et kort overblik over det danske uddannelsessystem generelt og de byggeorienterede uddannelser. Dernæst vil resultaterne fra undersøgelsen blive gennemgået i form af en kortfattet gennemgang af det ledelsesfaglige indhold på de byggeorienterede uddannelser. Så vil der blive givet en kort gennemgang af nogle danske og udenlandske undersøgelser om kompetencebehovet i forhold til ledelse i byggeriet. Endelig vil der være et debatoplæg, som på baggrund af ovenstående rejser centrale spørgsmål til diskussion under hovedpunkterne: I hvad, hvor meget og hvornår skal der undervises i ledelse på de byggeorienterede uddannelser?

En workshop om rapporten, debatoplægget og de tilsvarende undersøgelser i Sverige og Norge er blevet afholdt på DTU. Resultater fra denne workshop er opsummeret i afsnit 6.

## 2. Det danske uddannelsessystem og de byggeorienterede uddannelser



Kilde: Undervisningsministeriet (uvm.dk)

Som det fremgår af figuren kan det danske uddannelsessystem deles i fire områder. Til venstre og højre for midteraksen er der henholdsvis det ordinære uddannelsessystem og voksenuddannelsessystemet. Voksenuddannelserne er beregnet til, at de der måttet have forladt det ordinære uddannelsessystem, kan komme ind igen på særlige forløb tilpasset ældre og mere erfarne elever. X-aksen adskiller det videregående niveau fra grundniveauet.

Voksen uddannelsessystemet indeholder de samme dele som det ordinære uddannelsessystem, og man kan i princippet starte med at tage 8. og 9. klasse og slutte med en Ph.d.

Voksenuddannelserne har delvis brugerbetaling.

FVU (Forberede voksenuddannelse) er et tilbud om at forbedre sine grundlæggende færdigheder i matematik og læsning.

AVU (Almen voksenuddannelse) giver mulighed for at tage 8., 9. eller 10. klasse. Kommet så vidt kan der vælges mellem HF (Højere Forberedelseseksamen) som er en 2 årig gymnasielignende uddannelse og en gymnasial uddannelse, som tager 3 år. Der kan vælges mellem flere: en teknisk, en merkantil og det almene gymnasium.

Eller kan man tage kortere kurser på AMU (Arbejdsmarkedsuddannelserne). Kurserne er kompetencegivende og kan bruges som kvalificerende til at komme ind på en erhvervsuddannelse. Der er mere end 100 erhvervsuddannelser og byggeriets håndværkeruddannelser er blandt dem. Efter voksenuddannelsessystemets gymnasie niveau kan man fortsætte på VVU (Videregående Voksenuddannelse). Her kan der helt parallelt med det ordinære uddannelsessystem tages en 2



årig KVV (Kort videregående uddannelse), en 3,5 årig MVU (Mellemlang videregående uddannelse) eller til sidst en Masteruddannelse. En Masteruddannelse er en voksenuddannelses parallel til en kandidat/master uddannelse i det ordinære uddannelsessystem. I voksenuddannelsessystemet er denne uddannelse imidlertid kun på 1 år (60 ECTS), som tages på halv tid over 2 år, mens en kandidat/master overbygning i det ordinære system er på 2 år (120 ECTS).

I det ordinære uddannelsessystem kan man efter 9. eller 10 klasse fortsætte på en gymnasial uddannelse eller man kan tage en erhvervsuddannelse. Hvis man efter en erhvervsuddannelse vil videre i det ordinære uddannelsessystem kan man tage en KVV og derfra gå videre til en MVU eller professionsbachelor uddannelse. F.eks. er de første 2 år på bygningskonstruktøruddannelsen en selvstændig Byggeteknikeruddannelse. Hvis man ønsker at tage en universitetsuddannelse, kræves en gymnasial uddannelse. Universiteterne har en afgang efter 3 år (bachelor) og efter 3,5 år som f.eks. en diplomingeniør. Man kan således tage en bachelor uddannelse på et universitet eller en professionsbacheloruddannelse på en anden uddannelsesinstitution. Efter en universitetsbachelor kan man fortsætte på en kandidat overbygningsuddannelse. Efterhånden er det dog også muligt i visse tilfælde, som med Ålborgs Universitets cand.scient.techn. uddannelser, at blive optaget på en kandidatuddannelse på baggrund af en professionsbachelor.

I uddannelsessystemet er der en række uddannelser, som er særlig rettet mod byggeriet. Disse vil blive omtalt i det følgende. Traditionelt handler det om håndværkeruddannelserne som er erhvervsuddannelser, enkelte korte videregående uddannelser som Byggeteknikeruddannelserne (og den kommende byggekoordinator uddannelse), professionsbacheloruddannelserne som bygningskonstruktørerne og diplomingeniørerne samt lange, videregående uddannelser som arkitekt og civilingeniør. Imidlertid er der efterhånden udviklet også andre uddannelser, der henvender sig byggeriet.

### 3. Undervisningen i ledelse på de byggeorienterede uddannelser

I det nedenstående er håndværkeruddannelserne til byggeriet – erhvervsuddannelsernes bygge- og anlæg spor - ikke omtalt. Dette skyldes, at undervisningen i ledelse på disse uddannelser er meget begrænset. Derfor er det naturligvis stadig et spørgsmål, om der burde undervises i ledelse på disse uddannelser.

#### 3.1 KVV

Der er pt. 4 korte, videregående uddannelser, som er orienterede mod byggeriet.

*Installatøruddannelsen* er delvis fælles for uddannede inden for el og vvs. Uddannelsen giver de uddannelsesmæssige forudsætninger for at kunne søge autorisation. Undervisningen i ledelsesrelaterede emner omfatter 20 ECTS ud af 120. Der er undervisning i projektledelse, økonomi og virksomhedsdrift, kvalitet/sikkerhed/miljø samt organisation og ledelse.

*Byggeteknikeruddannelsen* er de første 2 år af uddannelsen som bygningskonstruktør. Der er ikke mange, der står af uddannelsen på dette trin. De fleste fortsætter og tager hele bygningskonstruktør uddannelsen. Det har ikke været muligt at opgøre mængden af undervisning i ledelse i ECTS points, da uddannelsen kører i tværfaglige forløb. Med hensyn til indholdet kommer uddannelsen bredt rundt i de ledelsesrelaterede emner: kommunikation, planlægning og styring, innovation, virksomhedsdrift mm. Der er også mulighed for at tage et kursus i entreprenørskab.

*Kort- og landmålingstekniker* er en mindre uddannelse. Der indgår en del undervisning i ledelsesrelaterede emner, men det er vanskeligt at opgøre dette præcist i ECTS. Der undervises i kommunikation, byggebranchens forhold, produktionsmetoder, kvalitetssikring mm.

*Energiteknologiuddannelsen* er en ny uddannelse som tager sigte på tværfaglige opgaver om energi inden for installationer, bygninger, procesanlæg etc. Innovation, forretningsforståelse og projektledelse omfatter 15 ECTS.

Samlet kan man sige, at de byggeorienterede uddannelser på KVV niveauet alle har ledelsesrelaterede fag af et omfang på måske 10-15% af uddannelsen. Der er tale om byggefaglige uddannelser med et ikke uvæsentligt islæt af ledelsesrelaterede fag. Uddannelserne på dette niveau har bortset fra installatøruddannelsen kun en lille produktion. Den kommende byggekoordinator uddannelse vil være en KVV målrettet håndværkere og bygget op omkring ledelse.

#### 3.2 MVU

På MVU niveauet findes de forskellige diplomingeniør uddannelser. Der er 2 orienteret mod byggeriet: en bygningsingeniør og en bygningsdesign ingeniør.

På DTU er *byggningsdiplomingeniøruddannelsen* under omlægning, men pt. er der en uddannelse på Ballerup Campus, hvor ledelse dækkes af faget "Ledelse og styring" på 10 ECTS. Tilsvarende er der på uddannelsen på Lyngby Campus faget "Planlægning og styring af byggeprojekter", som også er på 10 ECTS. Derudover er der mulighed for at vælge flere ledelsesrelaterede fag, dog højst 30 ECTS.

På ingeniørhøjskolen i Århus har man et obligatorisk kursus i "Byggeprocessen" på 5 ECTS og et kursus i projektledelse på 2 ECTS.

På Syddansk universitet indgår der ikke ledelsesfag i uddannelsen, men der er et kursus i "Innovation og iværksætteri" på 5 ECTS og der er muligt at tilvælge fag om byggeledelse.

På VIA University College har uddannelsen fagene "Anlægsteknik og planlægning" (2 ECTS) og "Byggeriets planlægning og styring" (4 ECTS).

På Ålborg Universitet er uddannelsen forsynet med et kursus i "Projektledelse og økonomi" (5 ECTS) og et kursus i "Videnskabsteori, entreprenørskab og ingeniørpraktik" (5 ECTS).

På bygnings-diplomingeniør uddannelserne er undervisningen i ledelses emner altså begrænset til generelle kurser i projektledelse eller lignende. Omfanget er nede på 5 eller 10 ECTS ud af de 210, som uddannelsen er normeret til eller 2-5 procent.

*Diplomingeniøruddannelsen i bygningsdesign* kan tages på DTU og Ingeniørhøjskolen i Århus. På DTU har uddannelsen slet ikke ledelsesfag, mens der på Ingeniørhøjskolen i Århus indgår et kursus om Byggeprocessen (5 ECTS).

*Have- og parkingeniør* er en mindre uddannelse, som udbydes af Roskilde Tekniske Skole og Skovskolen/KU Life. Den adskiller sig fra de traditionelle diplomingeniøruddannelser ved, at de ledelsesfaglige fag udgør en meget stor del af den samlede undervisning: næsten lige så meget som de have- og parkingeniør faglige fag eller næsten 1/3 af den samlede undervisning. Der undervises i jura, regnskab og kalkulation, anlægs- og driftsstyring, ledelse og organisation, projektstyring samt innovation og markedsføring.

*Bygningskonstruktøruddannelsen* har et betydeligt element af ledelsesfaglighed med undervisning i kommunikation, samarbejde og læring, innovation, metoder og retsregler, virksomhedsøkonomi, personaleadministration, strategier og forretningsplaner, ledelse og planlægning i byggeriet, kvalitetssikring og arbejdsmiljø mm.

Samlet kan det siges, at på MVU niveauet har bygningsingeniørerne kun ganske lidt ledelsesfaglighed i undervisningen, og den er bygget op omkring projektledelse og projektledelse i byggeriet. Have- og parkingeniør uddannelsen er anderledes, og bygningskonstruktøruddannelsen har en del ledelsesfaglighed inden for et bredt felt.

### 3.3 LVU

På LVU niveauet har DTU's civil-bygningsingeniør uddannelse kun ledelsesfaglighed som valgfag, men der er mulighed for at tilvælge blandt fra DTU's udbud af ledelsesfag. DTU's civil-bygningsdesign uddannelse har heller ikke obligatoriske ledelsesfag, men det anbefales, at man tilvælger Projektledelse og Facilities Management.

På *Ingeniørhøjskolen, Århus Universitet* har man en civilingeniør uddannelse i Byggeri med to spor: Integreret energidesign og Bærende konstruktioner. Førstnævnte har et 5 points kursus om Proces og økonomi.

Uddannelsen til *Arkitekt* har slet ikke ledelsesfag, hverken på Arkitektskolen i Århus eller Kunstakademiets Arkitektskole i København

På *Ålborg Universitet* har man en række byggeorienterede uddannelser.

På civilingeniøruddannelsen i arkitektur og design har man lavet en krydsning mellem arkitektfaget og ingeniørfaget. Man kan specialisere sig i arkitektur, industrielt design eller urbant design. Der indgår ikke ledelsesfag.

Civilingeniøruddannelsen i By-, energi og miljøplanlægning krydser ingeniørfaget med samfundsvidenskabelig faglighed. Man kan specialisere sig i Miljøledelse og bæredygtighed, Byplanlægning, Energiplanlægning og Bæredygtig byudvikling. Der indgår ikke ledelsesfag i uddannelsen.

Civilingeniøruddannelsen i Bygge- og anlægskonstruktion på bachelordelen er identisk med diplomingeniøruddannelsen. På kandidatdelen kører uddannelsen som en international uddannelse. Der indgår ikke ledelsesfag.

Civilingeniør uddannelsen i Indeklima og energi er en kandidatoverbygning på en bachelor- eller diplom ingeniøruddannelse. Der indgår ikke undervisning i ledelse.

*Kandidatuddannelsen i By-, bolig og bosætning* er samfundsvidenskabelig og handler om boligmarkedet, boligsociale forhold mm. Der indgår ikke ledelsesfag.

Desuden har man på Ålborg Universitet lanceret 3 *cand.scient.techn.* uddannelser, hvor man kan blive optaget med en anden baggrund end en ingeniør-bachelor, f.eks. en bygningskonstruktør uddannelse.

På *cand. scient.techn.* uddannelsen i byggeledelse er der hovedvægt på ledelsesfaglighed med fag om projektledelse, byggeprocessen, kvalitetsstyring, ledelsessystemer, performance måling mm. Der er også undervisning i bredere fag som byggeriets rammebetingelser, strategi og innovation. *Cand.scient.techn. i ledelse og informatik i byggeriet* er en uddannelse som handler om at lede byggeprocesser med en dyberegående forståelse for IKT. Der er mange fag med ledelses indhold: organisation, kommunikation, strategi og virksomhedsdrift mm

*Cand.scient.techn. i bygningsinformatik* har et noget mindre islæt af ledelsesfaglighed og mere vægt på IKT.

Generelt for LVU niveauet er, at de traditionelle uddannelser som arkitekt og civilingeniør har intet eller meget lidt om ledelse.

Det er der heller ikke i de cross-over uddannelser som Ålborg Universitet har lanceret, hvor man krydser arkitektfaglighed og ingeniørfaglighed (Arkitektur og design) og ingeniørfaglighed og samfundsvidenskab (By-, energi- og miljøplanlægning). Og heller ikke i den rene samfundsvidenskabelige uddannelse om By, bolig og bosætning. Man har her skabt nye uddannelser, som er mere tværfaglige, men ikke specielt satser på ledelse.

Derimod har Ålborg lavet 3 kandidat overbygningsuddannelser til byggeriet med en del ledelse: en uddannelse i byggeledelse og 2 uddannelser om IKT i byggeriet, hvor den ene er meget ledelsesorienteret.

Ålborg Universitet har lavet en cand.scient.techn. dublet til sine civilingeniøruddannelser og rene kandidatoverbygninger til sine byggeorienterede uddannelser, hvilket åbner for at en række andre fag kan komme ind i byggeriet og giver dimittender fra bygningskonstruktør uddannelsen en mulighed for at fortsætte på en kandidatuddannelse.

### **3.4 Efteruddannelse**

Der er ikke mange muligheder for at tage en kompetencegivende efteruddannelse om ledelse i byggeriet. Bygherreforeningens projekt- og proceslederuddannelse er den eneste, der ligner. Den er ikke kompetencegivende i sig selv, men giver mulighed for at fortsætte på Diplomuddannelsen i ledelse. Byggeriets Lederuddannelse, som sigter mod videreuddannelse af håndværkere, giver nu ECTS points, som man kan bruge til meritoverføring. Desuden er der en ikke-kompetencegivende, privat uddannelse om Byggeøkonom uddannelsen.

Flere har forsøgt at lave en master-efteruddannelse i ledelse i byggeriet. CBS forsøgte med en MBA-Byg. Arkitektskolen i Århus har i en periode kørt en uddannelse om Bygherrens Værdiskabelse. DTU har haft en Master i Ledelse af Byggeri. Det må have været svært, for der er ingen tilbage nu, hvor også DTU's master i ledelse af byggeri er blevet lukket.

Der er et vist udbud af master-efteruddannelser rettet mod byggeriet omhandlende andre emner end ledelse som f.eks. Master i Bygningsfysik (Ålborg), Master i Brandteknik (DTU) og Master i Universelt Design og Tilgængelighed.

Ingeniørhøjskolen Århus Universitet har en særlig overbygning som forretningsingeniør, der er et ekstra halvt år med en række ledelsesfag ovenpå enten diplom eller civil.

### **3.5 Udviklingen i antallet af dimittender fra uddannelserne**

Med hensyn til udviklingen i produktionen af dimittender fra de byggeorienterede uddannelser er det karakteristisk, at der har været en kraftig vækst på ca. 240 % i antallet af uddannede bygningskonstruktører fra 2002 til 2012. Ingen af de andre uddannelser har haft en tilsvarende vækst. Diplomingeniørerne har svinget omkring en produktion på godt 300 om året indtil 2011 og 2012, hvor der er sket en stigning til 470 dimittender eller en stigning på 40 %. Antallet af færdiguddannede arkitekter er faldet med 30 % fra 2002 til 2012. Bygnings civilingeniørernes

dimittend tal har svinget en del, men der blev kun uddannet lidt flere i 2012 end i 2002 – ca. 30 % flere.

Ser man samlet på grupperne er det meget tydeligt, at forholdet er blevet ændret til bygningskonstruktørernes fordel. I 2002 blev der produceret 920 kandidater fra de byggeorienterede uddannelser (arkitekter, diplomingeniører, civilingeniører og bygningskonstruktører), hvoraf bygningskonstruktørerne udgjorde 43 %. I 2012 blev der uddannet 1.882 fra de samme uddannelser, men bygningskonstruktørerne udgjorde nu 51 %.

### 3.6 Undervisningen i ledelse på de byggefaglige uddannelser

#### *Oversigt over ledelsesfag på de byggeorienterede uddannelser*

	Instal latør.	Bygg tekn	Landm tekn	Energi tekn	Diplom ing	Have park	Bygning konstr	Bygge ledelse	Ledelse og inf.	Civil ing
<b>Projektledelse</b>	x			x		x			x	(x)
<b>Virksomhedsdrift</b>	x	x								
<b>Kvalitet, sikkerhed, miljø</b>	x		x				x			
<b>Organisation</b>	x					x				
<b>Love og regler</b>	x	x					x			
<b>Planlægning, styring, byggeled.</b>		x		x	xxx		x	x		
<b>Samarbejde</b>		x					x			
<b>Kommunikation</b>		x	x				x		x	
<b>Innovation</b>		x		x	x	x	x	x		
<b>Entrepenørskab</b>		x			x					
<b>Byggebranchen</b>			x							
<b>Forretningsforst</b>				x			x		x	
<b>jura</b>						x				
<b>Regnskab</b>						x				
<b>Markedsføring</b>						x			x	
<b>Rammebetingels</b>								x		
<b>Styringssyst</b>								x		
<b>Strategi, perform</b>								x	x	
<b>Vidensledelse</b>									x	
<b>FM</b>										(x)

I figuren er givet en oversigt over de fag, der undervises i på de byggefaglige uddannelser.

Fagene kan inddeles i fire grupper:

Der er traditionelle fag for bygnings ingeniøruddannelserne: projektledelse og planlægning/styring af byggeprojekter.

Der er generelle ledelsesfag, som ikke relaterer sig direkte til byggebranchen så som organisation, kommunikation, samarbejde, innovation og vidensledelse.

Der er fag, der beskæftiger sig med regelsættene for forholdene i byggeriet så som kvalitetssikring, sikkerhed, miljø, love og regler og jura.

Enkelte fag beskæftiger sig med rammerne for byggeriet som f.eks. byggebranchen som helhed eller rammebetingelserne.

Og der er fag, der griber fat i dét at drive en virksomhed. Det kan være emner som innovation, entreprenørskab, regnskab, markedsføring eller strategi og performancemåling.

Naturligvis kompliceres en sådan oversigt af, at indholdet i fagene vil være meget forskelligt fra den ene uddannelse til den anden og fra det ene uddannelsesniveau til det andet. Men man kan sige, at der er stor spredning i de fag, der undervises i. Tilsyneladende undervises der slet ikke i "lederskab" forstået som det helhedsorienterede og retningsdannende gennem det personlige engagement. Facilities Management har ikke megen udbredelse, hvilket tyder på en manglende fokus på brugsfasen.



#### **4. Kompetencer i forhold til ledelse**

Der er skrevet en del om behovet for ledelses kompetencer hos medarbejdere i byggeriet. Det vil derfor ikke være muligt at gå i dybden her, men de få danske undersøgelser vil blive omtalt kort sammen med et rids af nogle tendenser i den internationale litteratur.

Bülow Management lavede i 2008 en undersøgelse – ”Byggestyring og ledelse” - for Dansk Byggeri om uddannelsesbehovet i byggeerhvervet.

Undersøgelsen byggede på en spørgeskemaundersøgelse, dybdeinterviews og fokusgrupper. Den omhandlede den udførende del.

Undersøgelsen viste, at der var et stort behov for at udvikle kompetencerne hos projekt- og byggelederne. Der blev udskilt 6 temaer: ledelse, kommunikation, forhandlingsteknik, forretningsforståelse, risikostyring og byggeteknisk viden. Kun med hensyn til byggeteknisk viden var der nogenlunde tilfredshed med niveauet, mens forskellen mellem det forventede og det oplevede for de 5 øvrige kompetencer blev betragtet som ”kritisk”.

Ledelse var den kompetence, som blev anset for vigtigst for en bygge- eller projektleder. Dernæst kom byggeteknisk viden, men der var mindst utilfredshed med denne kompetence.

Kommunikation kom ind som den 3. vigtigste kompetence. Forretningsforståelse fik en 4. plads, mens risikostyring og forhandlingsteknik fik en markant lavere prioritering. Forretningsforståelse blev ikke kun opfattet som noget med viden om økonomi og budgetter, men mere grundlæggende som en evne til at vurdere forskellige løsningsmuligheder.

Deltagerne i undersøgelsen mente, at der var et stort behov for forbedring af kompetencerne hos såvel civilingeniører som diplomingeniører og bygningskonstruktørerne, men bygningskonstruktørerne mentes at være de bedst rustede af de 3 grupper.

Undersøgelsen pegede i sær på behovet for efteruddannelse, men også på, at ledelse burde få en større betydning på grunduddannelserne - uden dog, at det måtte gå ud over de byggetekniske kompetencer, som der også var store forventninger til.

Dansk Byggeri har senere fået New Insight til at undersøge behovet for den før omtalte Byggekoordinator uddannelse. Undersøgelsen viste, at virksomhederne udtrykker behov for uddannelsen. Store og mellemstore virksomheder, der har sager over 20-30 mio kr., vil gerne have en assistance for byggelederen til den mere praktiske koordinering. Mindre virksomheder med mindre sager mener, at de på disse kan nøjes med en ret praktisk koordinering.  
( ”Byggestyring og –ledelse, 2008” )

Ingeniørforeningen i Danmark fik i 2001 Rambøll Management til at gennemføre en undersøgelse om ingeniører som ledere. Den skal omtales her, fordi den også er relevant for ingeniører som ledere i byggeriet. Undersøgelsen bygger på tre spørgeskemaundersøgelser: en undersøgelse

blandt ingeniører, en undersøgelse blandt ingeniørernes kollegaer og en undersøgelse blandt ingeniørernes chefer.

Undersøgelsen viste et meget stort sammenfald mellem besvarelsene i de tre grupper. Dog var ingeniørerne selv mere positive i deres vurderinger af deres evner som ledere end deres chefer og kollegaer.

Der var bred enighed blandt respondenterne om, at de fem vigtigste egenskaber og kvalifikationer for ledere i fremtiden er: evne til at inspirere og motivere, evne til at uddelegere ansvar og arbejdsopgaver, evne til at få et team til at fungere, troværdighed og evne til at kunne træffe beslutninger. Den faglige og teknisk indsigt anses for at være en væsentlig forudsætning, men langt fra som tilstrækkelig.

Undersøgelsen viste, at mange ingeniører er interesserede i at blive ledere, men er mest interesserede i lederposter med et stort fagligt ansvar som f.eks. projektledere. Samtidig påpeges det, at ingeniørernes stærke faglighed kan være en svaghed for dem som ledere, fordi de kan have en tendens til fordybe sig for meget i specialiserede detaljer. Ingeniørerne menes, at have svært ved at slippe opgaverne, fordi de selv er stærkt interesserede i det faglige indhold. I det offentlige kommer de som ledere til at mangle forståelse for det politiske spil, og i det private f.eks. på byggesager til at nedprioritere det æstetiske i en entreprise.

Generelt vurderes ingeniører til at være svage som ledere med hensyn til organisering og samarbejde, daglig omgang med medarbejderne, uddelegering af ansvar og opgaver, konflikthåndtering og at inspirere og motivere medarbejdere. Det siges, at ingeniørernes specialist profil udgør en væsentlig forhindring for ansættelse af ingeniører som ledere. ("Ingeniører som ledere", 2001)

Sammenfattende kan man sige, at der ikke i Danmark er lavet mange undersøgelser af hvilke kompetencer, der er behov for hos ledere i byggeriet, men de der er lavet, tyder på, at der er et stort behov for udvikling af mere generelle ledelses kompetencer.

Internationalt er der forsket mere i behovet for kompetencer hos ledere i byggeriet. Her skal kort omtales nogle væsentlige undersøgelser for at illustrere nogle vigtige dimensioner i diskussionen om, hvilke kompetencer, der er behov for.

Nogle undersøgelser har set på kompetencer hos projektledere. En undersøgelse fandt, at selvom projektledere i byggeri havde nogle meget specifikke kompetencer relateret til byggeri, så var de kompetencer og personlige egenskaber, der var afgørende for at blive en succesfuld projektleder fælles med ledelsesposter i andre brancher. Det drejede sig om følgende 12 kompetencer: at være resultatorienteret, initiativrig, informationssøgende, fokusere på kundens behov, have gennemslagskraft, være direkte, tage lederskab i teams, tænke analytisk, tænke begrebsmæssigt, have selvkontrol og være fleksibel. (Cheang, e.a. 2005)

En anden undersøgelse peger på, at de ingeniørmæssige kvalifikationer for god projektledelse i byggeriet er utilstrækkelige. I stedet menes, der at være behov for en række mere generelle videns- og færdighedsmæssige kompetencer: at kunne tage lederskab ( i projektet, for teamet og med hensyn til det tekniske), evne til at kommunikere, evne til at forhandle og evne til at løse en bred kreds af problemer om strategiske, styringsmæssige, innovationsmæssige og produktionsmæssige forhold. (Edum-Fotwe e.a. 2000).

Lederskab er klart et tema i undersøgelserne. Der siges at være et voksende behov i byggeriet for projektledere, der ikke bare har tekniske kvalifikationer og ikke overvejende fokuserer på styring og opgaveløsning fra dag til dag. I stedet skal uddannelsesinstitutionerne og virksomhederne arbejde på at udvikle projektledere, der kan tage lederskab. Projektlederne skal kunne inspirere til at sigte mod langsigtede mål. De skal være bedre til at orientere sig mod relationer mellem mennesker. De skal kunne lede med hjertet, demonstrere et fast værdisæt og udvise en høj grad af selvdisciplin. (Toor, 2007)

Tilsvarende viser en dansk-svensk undersøgelse, der er blevet foretaget i FLIBA regi, at de fagtekniske egenskaber ikke kan stå alene i ledelse af bygge- og anlægsprojekter. Der er også behov for forståelse for ledelse af mennesker, kommunikation og samarbejde. Undersøgelsen udvalgte en gruppe bygge- og produktionsledere, der var anerkendt som rigtig dygtige for at finde ud af, hvordan de arbejdede. De viste sig at være ældre, erfarne og at have stor personlig gennemslagskraft. ([www.fliba.dk](http://www.fliba.dk))

Det er også blevet undersøgt, hvilke kompetencer udviklingen hen i retning af mere bæredygtigt byggeri vil kræve af projektlederne. Det menes, at bæredygtigt byggeri vil stille nye krav f.eks. på grund af større fokus på faserne før udførelsen, på grund af større krav til underentreprenørerne, flere møder og koordinering, flere ændringer i projekt materialet osv. Nye krav som vil kræve udvikling af projektledernes kompetencer med hensyn til planlægning, håndtering af interessenter (stakeholder management), kommunikation og ledelse af medarbejderne. Projektlederne skal blive bedre til at uddelegere, skabe samarbejde, analysere og træffe beslutninger. (Hwang, 2013)

Endeligt er der undersøgelser, der ser på hele byggeriet – og ikke kun udførelsesfasen – og forsøger at vurdere hvilke kompetencer, der er behov for i byggeriet som helhed. Gann and Salter peger i en undersøgelse på, at alle professionerne i byggeriet – arkitekter, ingeniører, FM'ere – står overfor store udfordringer, fordi udviklingen kræver både nye specialist kompetencer og bedre generalist kompetencer til koordinering og integration. De peger på, at der er store forskelle på, hvad der kræves af kompetencer i de forskellige segmenter i branchen. Der er forskellige krav i små og store virksomheder til sammensætningen af specialist og generalist kompetencer. Og der er forskellige krav til medarbejdere, der arbejder som specialister i produktion og design, og de medarbejdere, der arbejder med at koordinere og integrere.

I almindelighed, siges det, er der et udækket behov for specialister, der også har et godt fundament for at arbejde med ledelse, kommunikation og forretningsudvikling. (Gann, 1999)

En tilsvarende undersøgelse fra Construction Industry Training Board peger på, at man i byggeriet er gode til at styre og aflevere projekter. Derimod er man svagere med hensyn til at skaffe projekter, gennemføre feasibility undersøgelser, identificere fremtidige projektområder og svagere med hensyn til forretningsudvikling i det hele taget. Virksomhederne i byggeriet – hedder det – har for lidt fokus på forretningsudvikling og håndtering af interessenter. Dette ses som et voksende problem, fordi branchen menes at ville udvikle sig fra at håndtere projekter et ad gangen til at levere mere sammenhængende serviceydelser til et mindre antal bygherrer. (CITB, 2000)

En nyere undersøgelse fra Chartered Institute of Building peger på, at der er behov for efteruddannelse om ledelse i byggeriet. Man understreger navnlig, at der er behov for udvikling af de personlige evner for lederskab og for at undersøge, hvordan ledere i byggeriet faktisk har udviklet deres "bløde" ledelseskompetencer, så der kan undervises systematisk i udvikling af disse. Endelig mener man, at der er behov for at lederne bliver bedre til at tænke "ud af boksen", hvilket kunne styrkes ved bedre kontakt til andre brancher (CIOB, 2010)

En særlig gruppe af undersøgelser lægger vægt behovet for at overskride grænserne mellem de forskellige professioner og faser i byggeriet og udvikle en helhedsforståelse af byggeriet. Hartenberger (2013) mener på baggrund af behovet for at omstille byggeriet til bæredygtig produktion, at det vil være nødvendigt at udvikle et fællesskab blandt alle professionerne i byggeriet, baseret på en etik og respekt for den fælles opgave: at bygge til samfundet. Der mangler, siger man, en professionel identitet for de, der varetager det byggede miljø.

Tilsvarende mener Duffy (2012), at der er behov for en ny professionel identitet, ikke mindst for arkitekter. Siden 70'erne er der ifølge Duffy sket en nedvurdering af professioner i almindelighed, som i stigende grad ses som besværlige smagsdommere og eksperter, der meler deres egen kage. Arkitekterne som gruppe har været tilbøjelige til at fokusere på enkelt projekter i stedet for at have udviklet en fælles videns basis om bygherrernes behov og bygningernes performance, så man med vægt kunne have udtalt sig på vegne af bygherrer og brugere.

Sammenfattende kan man sige, at der i kompetenceundersøgelserne peges på betydningen af de "bløde" ledelsesmæssige kompetencer i forhold til de specialiserede, tekniske kompetencer. Der gøres dog også opmærksom på det vanskelige i at skabe det rette miks af generalist og specialist viden i forhold til de forskellige typer af virksomheder i byggeriet. Et særligt område er udvikling af en fælles forståelse for hele byggeprocessen.

## 5. Konkluderende betragtninger

Undervises der nok i ledelse på de byggeorienterede uddannelser? Og undervises der i det rigtige? Det er de overordnede spørgsmål i diskussionen på workshoppen.

Men hvad kan man slutte ud fra ovenstående gennemgang af undervisningen i ledelse på de byggeorienterede uddannelser?

Spørgsmålet om ”nok” har 2 dimensioner. Den ene handler om vejen gennem uddannelsessystemet: Kan den studerende og medarbejderen i byggeriet løbende udvikle sine kvalifikationer inden for ledelse? Den anden dimension handler om den enkelte uddannelse.

Angående den første dimension er det danske uddannelsessystem opbygget, så der er gode muligheder for at komme videre skridt for skridt til et højere uddannelsesniveau inden for det ordinære uddannelsessystem. Inden for de byggeorienterede uddannelser kan man gå fra en erhvervsuddannelse til at blive byggetekniker til at blive bygningskonstruktør og derfra videre til en cand.scient.techn. overbygning. Man kan også gå via ingeniøruddannelserne ved at tage en gymnasial uddannelse eller et adgangskursus efter en håndværkeruddannelse.

Inden for voksenuddannelsessystemet er det sværere, fordi der mangler tilbud i et omfang, der gør det muligt at gå til stadigt højere niveauer, og der er tale om delvis bruger finansiering. Med hensyn til lederuddannelse for folk i byggeriet er det ikke nemt. En håndværker kan gå videre og tage en byggetekniker eller bygningskonstruktøruddannelse, som rummer en del ledelse, Når/hvis en Byggekoordinator uddannelse bliver indført vil håndværkere kunne tage en lederuddannelse uden en medfølgende dybere bygningsfaglighed. VVS’ere og elektrikere har mulighed for at tage en installatøruddannelse.

Bygningskonstruktører, arkitekter, diplomingeniører og civilingeniører har – bortset fra de nye cand.scient.techn. uddannelser - praktisk taget ingen muligheder for at videreudanne sig inden for ledelse på kompetencegivende uddannelser orienteret mod byggeriet. Der findes dog naturligvis generelle, ikke-byggeorienterede efteruddannelser i ledelse.

Er der nok undervisning i ledelse på de enkelte uddannelser? Ud fra den udarbejdede oversigt kan man sige, at der er en del ledelse indbygget i uddannelserne på KVVU niveauet. På MVU niveauet er der en del ledelse på bygningskonstruktør uddannelsen, mens diplomingeniør uddannelser næsten intet har. På LVU niveauet er uddannelserne stort set byggefagligt orienterede med næsten intet ledelsesindhold.

Undervises der i det rigtige med hensyn til ledelse? Oversigten viste, at der på uddannelserne var tænkt mange forskellige svar på spørgsmålet om, hvad der skal undervises i inden for ledelse. Der er det generelle niveau, hvor der ikke er særlig tilknytning til byggeriet, f.eks.: projektledelse, videnledelse, organisation, kommunikation osv. Der er det byggeri-orienterede niveau, hvor der undervises i f.eks. planlægning og styring i byggeriet, miljø/arbejdsmiljø/kvalitetssikring i byggeriet

osv. Med til dette niveau hører også undervisning i rammerne for byggeprojekterne såsom byggebranchens forhold. Og der er det virksomhedsorienterede, hvor der undervises i innovation, regnskab, entreprenørskab etc.

Den kortfattede gennemgang af forskellige kompetence undersøgelser viste, at der er en efterspørgsel efter bedre ledelseskompetencer i byggeriet, og at ingeniører menes at have for ringe forståelse for de bløde aspekter i forhold til ledelse. Dog er det også et krav, at det høje bygge-faglige niveau opretholdes. Forståelse for sammenhænge i byggeprocessen og udvikling af evner til lederskab efterlyses også. Nogle efterlyser en faglighed, der kan slå bro mellem de forskellige professioner i byggeriet.

Bygningskonstruktørerne udgør en stadig større gruppe i byggeriet, så der nu bliver uddannet flere bygningskonstruktører end diplom bygningsingeniører, civil bygningsingeniører og arkitekter til sammen.

## 6. Opsummering af workshoppen d. 25/2 2014

På workshoppen var der oplæg om ledelses undervisningen på de byggeorienterede uddannelser i Danmark, Norge og Sverige. (Se programmet i bilag)

Dernæst var der diskussion blandt deltagerne. (Se deltagerliste i bilag)

Workshoppen var tænkt som en "dissensus" workshop ud fra en betragtning om, at enighed ikke nødvendigvis er en dyd: En oplyst uenighed, hvor man er klar over, hvad man er uenig om og hvorfor, kan være mindst lige så frugtbar.

Imidlertid viste det sig, at enigheden var større end uenigheden. Deltagerne forholdt sig ret ens til de stillede spørgsmål. (Se bilag med spørgsmål til gruppearbejdet.)

Det første spørgsmål handlede om det ledelsesfaglige indhold på de erhvervsfaglige uddannelser. Skal der undervises i ledelse på dette niveau?

Her var der bred enighed om, at undervisning i ledelse som udgangspunkt ikke hører hjemme på dette niveau. Dog mentes det også, at der kunne være grund til at inddrage en vis almen viden om byggeriet og byggeprocessen, så håndværkerne kunne få en bred forståelse for byggebranchen og byggeprocessen. Det blev også sagt, at det kunne give god mening at ændre på de forhold i byggeriet, der blokerer for håndværkernes mulighed for at lede sig selv, og i den sammenhæng give værktøj til eleverne på erhvervsuddannelserne, så de kan bedre koordinere og lede deres eget arbejde på byggepladsen.

De næste spørgsmål handlede om bygningsingeniør og arkitekt uddannelserne, hvor der blev spurgt om, hvor vidt det er tilstrækkeligt med det meget beskedne indhold af ledelses fag, der er på disse uddannelser. Her var der flere, der mente, at der burde være noget grundlæggende om ledelse på uddannelserne. Viden om byggeprocessen og byggebranchen blev nævnt som vigtige elementer i en sådan grundlæggende viden. Men der blev også advaret mod at forringe kerne-fagligheden.

Det blev sagt, at hvilke ledelses kompetencer, der er behov for, er afhængigt af ledelsesniveauet. På et mellemliderniveau er det vigtig med en solid byggeteknisk viden. Derudover er der på dette niveau behov for ledelses værktøj, altså viden om ledelse forstået som "management" eller "styring". På et mere overordnet ledelsesniveau er der i højere grad behov for "leadership" eller evnen til at tage ledelse og løse strategiske opgaver.

Det blev også nævnt, at man ikke kan lære alting på en uddannelse. Man skal først og fremmest have et godt fagligt fundament og kende sin begrænsning, dvs. vide, hvad man ikke ved.

Endelig blev det forsøgt at prioritere det mulige indhold i den almene viden om ledelse, der var enighed om, at der var behov for på ingeniør- og arkitektuddannelserne. Måske lidt overraskende mentes det, at de generelle ledelsesfag, som ikke relaterer sig direkte til byggebranchen, så som kommunikation, organisation, samarbejde, innovation eller vidensledelse var de vigtigste, mens de mere traditionelle ledelsesfag for byggeuddannelserne som projektledelse og ledelse af byggeprojekter kun blev nævnt på en anden plads.

Spørgsmålet om, hvad der i det hele kan puttes ind i kategorien ledelsesfag, blev også berørt, men uden at der kom til at tegne sig et særlig klart billede.

Endelig blev der i beskedent omfang diskuteret spørgsmålet om efteruddannelse. Her blev det sagt, at ledelse i et mere udviklet omfang kunne ligge som efteruddannelse. Uddannelsen som forretningsingeniør, som man har på Århus Universitet blev nævnt som eksempel. Det blev også sagt, at det kan være godt at få en del praktisk erfaring, inden de der måtte have lyst og evner, går videre med ledelses uddannelse.

På workshopen var der så nok i virkeligheden en del enighed om, at de byggeorienterede uddannelser burde have et vist grundlæggende element om ledelse, og det blev foreslået, at dette kunne handle om almene emner som organisation, kommunikation og samarbejde, snarere end projektledelse. Også behovet for en forståelse for byggebranchen og byggeprocessen blev fremhævet. Derimod blev en undervisning i ledelse på et mere avanceret niveau nok henvist til efteruddannelses niveauet.



## 7. Referencer

"Byggestyring og -ledelse. Uddannelsesbehov i bygge erhvervet." (2008), Dansk Byggeri

Cheng, Mei-I; Dainty, Andrew R.J.; Moore, David R. (2005): "What makes a good project manager", Human Resource Management Journal, Vol 15, no.1.

CIOB (2010): "Management in the Construction Industry. A report exploring managerial skills. Training and the impact of the recession". The Chartered Institute of Building.

CITB (2000): "Managing Profitable Construction. The skills profile". CITB Research

Duffy, Francis; Rabeneck, Andrew: (2012): "Professionalism and architects in the 21<sup>st</sup> century", Building Research and Information, 41:1.

Edum-Fotwe, F.T.; McCaffer, R. (2000): "Developing project management competency: perspectives from the construction industry", International Journal of Project Management 18, Elsevier.

Gann, David; Salter, Ammon (1999): "Interdisciplinary Skills for Built Environment Professionals. A Scoping Study". The Ove Arup Foundation.

Hartenberger, Ursula; Lorenz, David; Lützkendorf (2013): "A shared built environment professional identity through education and training", Building research and information, 41:1

Hwang, Bon-Gang; Ng, Wei Jian (2012): "Project Management knowledge and skills for green construction, Overcoming challenges", International Journal of project management 31, Elsevier.

"Ingeniører som ledere" (2001), IDA

Toor, Shamas-ur-Rehman; Ofori, George (2008): "Leadership for future construction industry. Agenda for authentic leadership", International Journal of Project Management 26, Elsevier.

"Uddannelsesbehovet i bygge- og anlægsbranchen", Dansk Byggeri

## **Bilag:**

- **Oversigt over det ledelsesfaglige indhold på de byggeorienterede uddannelser**
- **Dimittend antallet fra de bygge orienterede uddannelser**
- **Program for workshopen 22/2 2014**
- **Deltagerliste, workshopen 25/2 2014**
- **Diskussionsoplæg, workshopen 25/2 2014**

## Oversigt over ledelsesindholdet på de byggeorienterede uddannelser

### 1. Korte videregående uddannelser (2 år)

#### 1.1 Installatøruddannelsen, el og vvs

Adgangskrav er en erhvervsuddannelse som elektriker, smed eller blikkenslager.

Uddannelsen giver mulighed for at starte selvstændig virksomhed som installatør eller fungere som leder af installationsarbejder i byggevirksomheder.

Uddannelsen er opbygget i:

Obligatorisk del:	40 ECTS
Studieretningerne el- og vvs:	40 ECTS
Valgfag:	15 ECTS
Praktik:	15 ECTS
Eksamensprojekt:	10 ECTS

Ledelsesfagene ligger i den obligatoriske del og består af:

Projektledelse (6 ECTS):

- Planlægning og organisering samt ledelse og styring af opgaver, projekter og entrepriser.
- Udarbejdelse af et udbuds- og tilbudsmateriale samt kalkulation
- Tilbudsgivning og entrepriseret

Økonomi og virksomhedsdrift (6 ECTS):

- Etablering og drift af en virksomhed
- Virksomhedsøkonomi og logistik
- Relevante emner inden for erhvervsjura

Kvalitet, sikkerhed og miljø (4 ECTS):

- Kvalitet, kvalitetssikring og kvalitetsstyring
- Miljø og miljøledelse
- Arbejdsmiljø, sikkerhed og trivsel
- Relevante love og regler vedrørende miljø og arbejdsmiljø

Organisation og ledelse (4 ECTS):

- Etablering og opbygning af organisationer samt organisationsudvikling
- Ledelse af organisationer, systemer, kulturer og personale samt udviklingsprocesser
- Arbejdsret og personalejura samt relevante emner fra erhvervsjuraen.

Der kan desuden være kurser om ledelse under den valgfri del.

Uddannelsen kan tages på 9 erhvervsakademier over hele landet

#### 1.2 Byggetekniker uddannelsen

Adgangskrav er en erhvervsfaglig uddannelse eller en gymnasial uddannelse.

Uddannelsen kvalificerer til at planlægge og varetage teknisk administrative opgaver inden for bygge- og anlægsarbejde samt at arbejde med industrielt fremstillede byggekomponenter.

Uddannelsen samlæses med Bygningskonstruktør uddannelsen de første 1 ½ år, hvorefter de studerende på byggeteknikeruddannelsen går i praktik og skriver afgangsupgave.

Uddannelsen består af følgende dele:

- *Alment* (24 ECTS) herunder kommunikation, arbejdsmetodik, organisation, samarbejde, informationsteknologi, talforståelse, anvendt matematik og fysik samt fremmedsprog
- *Virksomheden* (11 ECTS), herunder virksomhedsdrift, administration og retsforhold
- *Produktion* (19 ECTS), herunder bygge- og anlægsproduktion samt projektstyring
- *Projektering* (23 ECTS), herunder konstruktion, projektering og projektstyring
- *Registrering* (8 ECTS), herunder opmåling og afsætning
- *Desuden*, er der praktik (15 ECTS) en specialiseringsdel (5 ECTS) og en afgangsupgave (15 ECTS).
- *Samt 5 ECTS valgfrit* inden for innovation og entreprenørskab.

Uddannelsen er opbygget over tværfaglige forløb, hvor man i første semester arbejder med 1-2 plans huse, i andet semester arbejder med 2-3 plans huse og i 3 semester fokuserer på industrialiseret byggeri.

Med hensyn til ledelse skal den studerende have viden om:

- Metoder og praksis til brug for planlægning og styring samt samarbejde og læring
- Udførelsesmetoder
- Kommunikationsmetoder, værktøj og standarder
- Relevante love og regler

Inden for ledelse undervises der på uddannelsen i kommunikation, personlig planlægning, innovation indenfor byggeerhvervet, virksomhedsdrift, administration, jura, projektstyring, styring af produktionsprocesser i byggeriet mm.

Uddannelsen kan tages på 8 erhvervsakademier.

### **1.3 Kort- og landmålingstekniker**

Adgangskrav er en erhvervsfaglig uddannelse eller en gymnasial uddannelse

Uddannelsen kvalificerer til at indsamle og håndtere geografiske data fra opmålinger, som efterfølgende bearbejdes på computeren ved hjælp af forskellige geografiske informationssystemer, fx GIS.

Uddannelsen har 1. semester fælles med Byggetekniker og Bygningskonstruktøruddannelsen. På 2. og 3. semester er der følgende fag:

Alment (5 ECTS) (It, kommunikation, matematik, fysik)

Virksomhed (3 ECTS) (Byggebranchens forhold)  
Produktion (9 ECTS) (Produktionsmetoder og kvalitetssikring)  
Projektering (7 ECTS) (Primært husbygning)  
Registrering (16 ECTS) (Opmåling på byggeplads og registrering af bygningsdele mm)  
Valgfrit (5 ECTS)  
Praktik (15 ECTS)

På 4. semester er der afgangsprøve (15 ECTS) og valgfag (15 ECTS)

Uddannelsen kan tages på 2 erhvervsakademier

#### **1.4 Energiteknolog uddannelsen**

Adgangskrav er en gymnasial uddannelse eller visse erhvervsuddannelser.

Formålet med uddannelsen er, at de uddannede skal varetage tværfaglige opgaver inden for el- og vvs området samt energioptimering inden for bygningstekniske installationer, proces- og produktionsanlæg og alternative og nye energiformer. Fokus er på den totale løsning, herunder kommunikative evner og innovation.

Uddannelsen består af:

Obligatoriske elementer (95 ECTS)

- Byggeteknik (10 ECTS)
- Varmeteknik, indeklima, automation, styring og regulering (10 ECTS)
- Energiteknik (5 ECTS)
- Energianalyser, energiforbrugsberegning (5 ECTS)
- Planlægning, energirigtig projektering (5 ECTS)
- Procesanlæg, dataopsamling og energiteknisk automation (10 ECTS)
- Energiøkonomiske og miljømæssige vurderingsmetoder (5 ECTS)
- Innovation (5 ECTS)
- Forretningsforståelse (5 ECTS)
- Projektledelse (5 ECTS)
- Praktik (15 ECTS)
- Afgangsprøve (15 ECTS)

En tilvalgs del (25 ECTS), hvor der kan vælges indenfor proces- og produktionsanlæg, bygningsinstallationer og alternative nye energiformer.

Uddannelsen kan tages på 6 erhvervsakademier.

## **2. Mellemlange videregående uddannelser (3,5 år)**

### **2.1 Diplomingeniør uddannelsen, bygning**

Adgangskrav er en gymnasial uddannelse eller et bestået adgangskursus.

Uddannelsen kan tages på:

- DTU Ballerup
- DTU Lyngby
- Ingeniørhøjskolen Århus Universitet
- Syddansk Universitet
- VIA University College, Horsens
- Ålborg Universitet
- Ålborg Universitet, Esbjerg

I bekendtgørelsen er fastsat overordnede retningslinjer for uddannelsen, som skal rumme:

- Obligatoriske fag (75-150 ECTS)
- Tilvalgsfag (15-90 ECTS)
- Praktik (30 ECTS)
- Et bachelor projekt (15 ECTS)

#### **2.1.1 Diplomingeniør, Byggeri og Infrastruktur, DTU Ballerup**

Ledelsesfag omfatter:

Ledelse og styring (10 ECTS)

#### **2.1.2 Diplomingeniør, Bygning, DTU Lyngby**

Kurset "Planlægning og styring af byggeprojekter" (10 ECTS) er obligatorisk på 6 semester.

Derudover er der mulighed for at vælge ledelsesfag blandt DTU's udbud, se nedenfor. Der kan vælges for i alt 30 ECTS.

## **Ledelseskurser på DTU**

### **Management Courses related to the Construction Sector, The Technical University of Denmark**

	Lang.	ECTS	Level	Teacher
<b>Projektering og udførelse af bygninger</b> (Design and Construction of Buildings) The course is introducing basic technical and planning subjects related to practical engineering work in a construction project. Students make exercises and calculations within e.g. load bearing, ground and formwork, element mounting, scheduling and budgeting.	Danish	10	Bach	Part time lecturers
<b>Planlægning og styring af byggeprojekter</b> (Planning and Control of Building Projects) The general objective of the course is to establish an opportunity for the students to understand and individually solve general planning and control assignments of construction management. The course introduces the students to a real project case on which they have to apply best practice management tools for making priorities and decisions. Besides, the course refers to the knowledge and experience gained from the internship for diploma engineering students.	Danish	5	Bach	Part time lecturers
<b>Planning and Management in construction</b> To enable students to comprehend and participate in different situations and procedures of planning and management from client's brief to operation - and to make students familiar with modern approaches to organising, prioritizing and optimizing decision processes and value in construction.	Eng	5	Master	Assoc. Prof. Sten Bonke
<b>Projektledeelse i Byggeriet</b> (Management of Projects (Construction)) The objective is to make the students understand the fundamental principles of project management in construction, including project management tools and process tools, as well as understanding of different types of projects.	Danish	5	Bach	Part time lecturer
<b>Virtual Construction – from a management perspective</b> The overall objective of the course is, for the students to learn, how to use Virtual Construction, i.e. 5D-modelling, as an integrated tool in the planning, management and procurement of construction projects.	Eng	10	Master	Part time lecturer
<b>Facilities Management</b> To enable the participants to include Facilities Management (FM) in the design, production and management of building projects and in building operation, by introducing a basic understanding of FM themes and tools and give the opportunity to gain a deeper knowledge about particular aspects.	Eng	5	Master	Professor Per Anker Jensen
<b>Arbejdsmiljø i byggeprocessen</b> (Working Environment in the Construction Process) The overall objective of the course is to enable the students to understand what the working environment is about and to manage the assignments of a health and safety coordinator through all the stages of a construction process.	Danish	5	Bachelor	Assoc. prof. Kirsten Jørgensen

A number of courses in various more general management subjects are offered:

Project Management, Change Management, Knowledge based entrepreneurship, Strategy and planning methods, Strategic Management, Technology and innovation management, Technology: economics, management and organisation.

### **2.1.3 Diplomingeniør, Bygning, Ingeniørhøjskolen, Århus Universitet**

På 4. semester er der obligatorisk kursus i "Byggeproces" (5 ECTS). På 6. semester er der et kursus i projektledelse (2,5 points) og i øvrigt mulighed for at vælge mere generelle fag.

### **2.1.4 Diplomingeniør i Bygningsteknik, Syddansk Universitet**

Der indgår ikke ledelsesfag i uddannelsen. Der er dog et obligatorisk kursus i "Innovation og iværksætteri" på 5. semester.

### **2.1.5 Diplomingeniør, Via University College, Horsens**

Der indgår følgende ledelsesfag i uddannelsen: Anlægsteknik, planlægning (2 ECTS) på 2. semester. Byggeriets Planlægning og styring (4 ECTS).

### **2.1.6 Diplomingeniør i Bygge- og anlægskonstruktion, Ålborg Universitet, Esbjerg og Ålborg**

Der er et 5 points kursus i projektledelse og økonomi på 6. semester. Desuden er der også på 6. semester et 5 points kursus i videnskabsteori, entreprenørskab og ingeniørpraktik

## **2.2 Diplomingeniør uddannelsen, Bygningsdesign**

### **2.2.1 Diplomingeniøruddannelsen i bygningsdesign, DTU**

Uddannelsen i Bygningsdesign/Architectural Engineering tager sigte på at uddanne ingeniører til at kunne deltage aktivt i design af bygninger og byer fra projektets første skitse og frem sammen med f.eks. arkitekter. Uddannelsen giver på et teknisk-videnskabeligt grundlag kompetence til at løse opgaver, der vedrører alle faser i et byggeri, og er dermed fokuseret på at være en helhedsorienteret ingeniørretning.

1.semester har temaet Architectural Engineering med kurser i matematik, konstruktion, CAD og 3D modellering, materialelære og byplan/bydesign.

2.semester har temaet husbygning/projektering med kurser i matematik, CAD og 3D modellering, konstruktion og boligbyggeri/bygningsdesign.

3.semester handler om konstruktionsdesign med kurser i geometriske operationer, konstruktion, byens rum, CAD, samt indeklimateori, installations- og energidesign.

4. semester tematiserer indeklimateori og energibalance med kurser i fysik, CAD, konstruktion, bæredygtigt bygningsdesign samt indeklimateori, installations- og energidesign.

5. semester er praktik

6.semester rummer valgfag og en valgfri opgave. Valgene skal træffes indenfor specialiseringer i energidesign, konstruktionsdesign eller urban design.

På 7. semester er der afgangsprøve, valgfri kurser indenfor specialiseringen og et kursus i optimering i forhold til ressourcer og miljø.



Der er således ikke undervisning i ledelsesfag.

### **2.2.2 Diplomingeniøruddannelsen i bygningsdesign, Ingeniørhøjskolen, Århus Uni.**

Uddannelsen giver kompetencer til at designe løsninger til udformning af bygninger og byer. Der læres at projektere, lede byggeprojekter og undervises i de klassiske byggetekniske fag, men der er også 15% arkitektfaglige fag for at skabe forståelse for arkitektens tankegang og de kreative og æstetiske aspekter af formgivningsprocessen.

På 1. første semester er der undervisning i statik, konstruktion, bygningskonstruktion og design, matematik, fysik, materialelære, design og byggeri og arkitekturforståelse.

2. semester har kurser i statik, strømningslære, matematik, geologi og geoteknik samt design og arkitektur.

3. semester har kurser i stålkonstruktion, betonkonstruktion, energi og bæredygtighed og fundering.

4. semester har kurser i byggeproces (planlægning og byggeledelse), statik, beton og murværk, træ og stål, bærende konstruktioner, ventilation og indeklima, måleteknik samt indeklima.

5. semester er praktik

6. og 7. semester indeholder valgfri fag indenfor byggeteknik og afgangsprøve. Desuden er der kurser i konstruktion, dynamik, brand, stabilitet, projektering og installationer.

Undervisningen i ledelse består altså i et kursus om byggeprocessen på 5 ECTS .

(Der er mulighed for at gå videre til en halvårs overbygningsuddannelse som "forretningsingeniør". Se senere om denne som er fælles for alle ingeniøruddannelserne på Ingeniørhøjskolen, Århus Universitet – både diplom- og civilingeniøruddannelserne.)

## **2.3 Andre diplomingeniøruddannelser**

### **2.3.1 Have- og parkingeniør**

Formålet med uddannelsen er, at kvalificere den uddannede til at selvstændigt at tilrettelægge, gennemføre, kvalitetssikre og lede projekt-, anlægs-, drifts- og vedligeholdelsesopgaver indenfor have og parkområdet samt at kunne udvikle og formidle og markedsføre projekter, produkter og serviceydelser til offentligt og privatejede friarealer, parker, haver og bynære grønne områder.

Uddannelsen udbydes i et samarbejde mellem Roskilde Tekniske Skole og Skov og Landskab, KU (Skovskolen).

Uddannelsen består af:

- Et professionsintroducerende forløb (15 ECTS)
- Have- og parkingeniør faglige kurser (82,5 ECTS)

- Ledelsesfaglige kurser (67,5 ECTS)
- Valgfri kurser (15 ECTS)
- Praktik (45 ECTS)
- Bachelor projekt (15 ECTS)

De ledelsesfaglige fag består af:

- Jura (7,5 ECTS)
- Regnskab og kalkulation (15 ECTS)
- Anlægs- og driftsstyring (15 ECTS)
- Ledelse og organisation (15 ECTS)
- Projektstyring (7,5 ECTS)
- Innovation og markedsføring (7,5 ECTS)

## **2.4 Andre professionsbacheloruddannelser**

### **2.4.1 Bygningskonstruktør**

Formålet med bygningskonstruktør uddannelsen er at kvalificere den uddannede til selvstændigt at kunne planlægge, lede og varetage teknisk og administrativt arbejde indenfor projektering og udførelse af bygge- og anlægsprojekter.

Uddannelsen består af en obligatorisk del og en valgdelt:

Obligatorisk del (125 ECTS)

Alment (30 ECTS)

Virksomhed (19 ECTS)

Produktion (28 ECTS)

Projektering (38 ECTS)

Registrering (10 ECTS)

Valgdelt (85 ECTS)

- valgfag (35 ECTS)
- praktik (30 ECTS)
- afgangsprøve (20 ECTS)

Uddannelsen har et tema for hvert semester og undervisningen i ledelse er indeholdt i flere af elementerne i den obligatoriske del, hvilket gør det vanskeligt præcist at opgøre, hvor mange ECTS der bruges på hvilke emner indenfor ledelse. Imidlertid har ledelsesemner et betydeligt omfang og omfatter bl.a.:

- Kommunikation
- samarbejde og læring
- innovation

- metoder og retsregler indenfor etablering, drift og administration af professionens relevante virksomhedstyper
- virksomhedsøkonomi og personale administration
- retsregler i forbindelse med kontrakter, aftaler og konfliktløsning
- strategier og forretningsplaner
- ledelse, planlægning, styring og udførelse af produktionsprocesser i byggebranchen
- generelle produktionsbegreber
- samfundsmæssige og teknologiske forhold, der har indflydelse på produktionsprocessen
- projekteringsledelse
- samarbejdsformer
- kvalitetssikring og arbejdsmiljø

Uddannelsen kan tages på i alt 8 Erhvervsakademier og University Colleges.

### **3. Lange, videregående uddannelser. Universitetsbachelor- og kandidat uddannelser (5 år)**

#### **3.1 Arkitekt**

Formålet med arkitektuddannelsen er på et kunstnerisk og videnskabeligt grundlag at kvalificere den studerende til beskæftigelse som arkitekt inden for den offentlige og private sektor.

Uddannelsen findes på Arkitektskolen i Århus og Kunstakademiets Arkitektskole i København.

Uddannelsen er reguleret af en bekendtgørelse, som giver vide rammer for uddannelsesstederne til at opbygge uddannelsen. Bekendtgørelsen fastsætter, at uddannelsen kan give mulighed for at lade den studerende specialisere sig indenfor arkitektfagets hovedområder: Planlægning, bygningskunst og design.

Uddannelsen er delt i en bachelor og en efterfølgende kandidat, men langt de fleste fortsætter på kandidatuddannelsen efter afsluttet bachelor.

Begge uddannelser har en åben struktur med meget projektarbejde og ingen obligatoriske kurser.

Der er ikke undervisning i ledelsesfag.

#### **3.2 Arkitektur og design, civilingeniør, Ålborg Universitet**

Uddannelsen ligger i krydsfeltet mellem traditionel arkitektur- og designkunst og ingeniørfaget – hvor form kobles med teknologi og teknik. Der formidles viden om, hvordan man skaber og designer alt fra bygningsværker og bydele til digitale systemer og brugsgenstande.

Uddannelsen består af et 3 årigt bachelorforløb, som kan fortsættes i en af tre civilingeniør uddannelser: Arkitektur, industrielt design eller Urbant design.

På bachelordelen har man et fælles forløb på 2 semestre, hvorefter man kan specialisere sig i Arkitektur og Urbant Design eller i Industrielt design.

På det fælles forløb er der ikke ledelsesfag, men videnskabsteori/projektarbejde og Ingeniørens Teori og Metode i Designfeltet.

På specialiseringen i Arkitektur og Urbant Design er der ikke ledelsesfag. Der indgår tekniske fag. Som husbygning og integreret bygningsdesign, men også bløde fag som byrum og byplanlægning.

På kandidatuddannelsen i arkitektur har man 3 semestre med hhv:

- Tektonisk design
- Bæredygtigt arkitektur
- Arkitektur forskning og udvikling

Der indgår ikke ledelsesfag på uddannelsen.

På civilingeniøruddannelsen i Urban Design har man tre semestre med følgende indhold:

- Designing Urban Mobilities
- Designing Urban Transformations
- Scandinavian Urban Design Strategies

Der indgår ikke ledelsesfag i uddannelsen.

### **3.3 Cand. Scient. Techn. i arkitektur, bydesign eller industrielt design**

Der er paralleluddannelser for ansøgere med en anden adgang end bacheloruddannelsen i Arkitektur og design, hvor man så får en kandidat titel og ikke en civilingeniør titel.

### **3.4 Kandidatuddannelse i by, bolig og bosætning**

Uddannelsen er samfundsvidenskabelig og adgang er betinget af en bachelor i sociologi, statskundskab eller lignende.

Uddannelsen har til formål at kvalificere til at gennemføre analyser af boligmarkedet, boligsociale forhold og bosætning i rurale områder.

Der indgår ikke ledelsesfag i uddannelsen, som er bygget op omkring sociologiske emner som demografi, social differentiering, rummets sociologi, hverdagsliv mm.

### **3.5 By-, energi og miljøplanlægning, civilingeniør, Ålborg Universitet**

Dimittender fra uddannelsen kombinerer ingeniør- og samfundsvidenskab og har viden inden for mange områder såsom jura, politik, økonomi, sociologi, arkitektur, matematik og filosofi, kan skabe helhedsorienterede løsninger og arbejde tværfagligt og interesserer sig for den politiske dagsorden og samfundet.

På bacheloruddannelsen indgår der ikke ledelsesfag. Der undervises i fag som planlægning, bæredygtige byer, byers planlægning og forvaltning, mobilitet, bæredygtighed i det åbne land mm.

På kandidatuddannelsen kan man specialisere sig i:

- Miljøledelse og bæredygtighed (Environmental Management and Sustainability Science)
- Byplanlægning (Urban Planning and Management)
- Energiplanlægning (Sustainable Energy Planning and Management)
- Bæredygtig Byudvikling (Sustainable Cities)

### **3.6 Indeklima og energi, civilingeniør, Ålborg Universitet**

På specialiseringen i Indeklima og Energi lærer man, hvordan man ved velovervejede projektering og drift af bygningens installationer kan udnytte teknikkenes muligheder til at opfylde kravene om en effektiv klimaskærm, godt indeklima og et lavt energiforbrug.

Adgangskravene er en bacheloruddannelse eller en diplomingeniøruddannelse fra AAU i Byggeri og anlæg eller en tilsvarende uddannelse fra et andet uddannelsessted.

På første semester undervises der i energistrømme i en bygning med klimaanlæg. På 2. semester arbejdes der med integreret design af lavenergibygninger. På 3. semester er nøgleordene ventilation, indeklima og sundhed i bygninger. På 4. semester skrives afgangsprøve.

Der indgår ikke undervisning i ledelse på uddannelsen.

### **3.7 Bygge- og anlægskonstruktion, civilingeniør, Ålborg Universitet**

Uddannelsen er på bachelordelen identisk med diplomuddannelsen, dvs. der er et 5 points kursus i projektledelse og økonomi og et kursus i videnskabsteori og entrepreneurskab, begge på 6. semester.

Overbygningen køres som en international uddannelse med et stort optag af udenlandske studerende. På første semester er der vægt på konstruktioner. På 2. semester handler det om kyst- og off shore konstruktioner. På 3. semester fokuseres der på komplicerede konstruktioner. Og på 4. semester skrives der afgangsprøve.

Der indgår således ikke ledelsesfag på uddannelsen, bortset fra et lille kursus på bachelordelen.

### **3.8 Bæredygtig byudvikling, Civilingeniør, Ålborg Universitet**

Uddannelsen er en overbygning til bacheloruddannelsen i by-, miljø- og energiplanlægning.

Uddannelsen sigter mod at bidrage til løsning af de voksende krav til byer om bæredygtighed ved at behandle problemerne integreret og tværfagligt.

På 1. semester er der et projektarbejde (15 ECTS) og 3 kurser á 5 ECTS: Videnskabsteori og metode, planlægning af bæredygtige byer, værktøj og tilgange til bæredygtige byer. På 2. semester er der et projekt på 15 ECTS og 3 kurser á 5 ECTS: Politik, planlægning og ledelse; byers strukturer og systemer; vurderingssystemer. På 3. semester kan man enten tage et udlandsophold eller skrive et længere speciale. Specialet ligger i øvrigt på 4. semester.

Der indgår således ikke ledelse i uddannelsen.

### **3.9 Urbant design, Civilingeniør, Ålborg Universitet**

Uddannelsen kombinerer arkitektens designkompetencer med ingeniørfaglig viden samt indsigt i sociologiske forhold.

Der opnås en ekspertise i moderne byudvikling med fokus på design og forbedring af urbane miljøer med respekt for lokale værdier. Projektarbejdet har en international profil i samarbejde med førende uddannelser i New York, Rotterdam og Bangkok.

Uddannelsens tre semestre har temaerne: Design af mobilitet i byerne, Design af byernes omdannelse og Skandinavisk bydesign. På 4 semester skrives speciale.

Der er ikke undervisning i ledelse på uddannelsen.

### **3.10 Cand.scient. techn. i byggeledelse, Ålborg Universitet**

Uddannelsen giver en bred akademisk forståelse af byggeriets faser og imødekommer det moderne byggeris krav til projektledelse både indenfor projektering og udførelse.

Uddannelsen er baseret på problemorienteret projektarbejde. Der undervises i følgende kurser:

Projektledelse og produktion i byggeriet: 15 ECTS

Byggeprocessens styringsområder: 5 ECTS

Byggeriets rammebetingelser: 5 ECTS

Udvikling af kvalitets- og projektstyringssystemer: 5 ECTS

Ledelsessystemer i byggeriets virksomheder: 15 ECTS

Informationssystemer og bygningsmodellering: 5 ECTS

Udvikling af avancerede kvalitets- og projektstyringssystemer: 5 ECTS

Strategi og performance measurements: 5 ECTS

Innovation i byggeriet: 30 ECTS

På tredje semester er der mulighed for at skrive et ekstra langt speciale, tage et virksomheds ophold, et studieophold på et andet universitet eller arbejde med at skrive en videnskabelig artikel.

På fjerde semester skrives speciale.

### **3.11 Cand.scient.techn i ledelse og informatik i byggeriet, Ålborg Universitet**

Uddannelsen giver kompetencer til at lede og koordinere byggeprocesser med dybdegående forståelse for informations- og kommunikationsteknologiens betydning for byggeriet.

Kandidaterne skal kunne koble områderne organisation, byggeteknologi og informatik, så de kan bidrage til effektiv og hensigtsmæssig anvendelse af informations- og kommunikationsteknologi samt skabe innovation i byggeriet.

Undervisningen er bygget op over tre spor:

I Ledelsessporet undervises der i teknologi og organisation, ledelse af byggeprojekter, videnskabsteori, metode og professionsetik.

I Informatiksporet undervises der i byggeriets anvendelse af IT.

I det tredje fagspor om byggeteknologi og regulering undervises der i samspillet mellem byggeriets projektorganisering, byggeprocessens teknologi og statslige reguleringsinstrumenter, innovation og forretningsdrift, videnskabelig metode og professions etik.

Der gives følgende kurser:

Viden og organisation: 5 ECTS

Byggeriets IKT: 5 ECTS

Byggeteknologi: 5 ECTS

Teknologi og organisation: 15 ECTS

Ledelse og kommunikation: 5 ECTS

Struktureret IKT analyse og design: 5 ECTS

Distribuerede videns systemer: 15 ECTS

Strategi, markeder og forretningsdrift: 5 ECTS

På 3. semester er der mulighed for at specialisere sig indenfor ledelse, informatik eller byggeprocessen.

På fjerde semester skrives speciale.

### **3.12 Cand. Scient. Techn. i Bygningsinformatik, Ålborg Universitet**

En kandidat vil kunne arbejde med specifikation, design, implementering og evaluering af IKT løsninger i byggebranchen.

Der undervises i følgende kurser:

IT støttet projektering og udførelse af bygningskonstruktioner: 15 ECTS

Projektledelse og økonomi: 5 ECTS

Informationsteknologi og bygningsmodellering: 5 ECTS

Grundlæggende matematiske værktøj og statik: 5 ECTS

Virtuelle bygninger og datamodeller: 15 ECTS

Byggeprocessens styringsområder: 5 ECTS

Informationsteknologi og videnshåndtering: 5 ECTS

Udvikling af kvalitets- og projektsstyringssystemer: 5 ECTS

IKT støttet samarbejde og usability engineering: 15 ECTS

IKT og systemudvikling: 5 ECTS

Udvikling af avancerede kvalitets- og projektsstyringssystemer: 5 ECTS

Strategi og performance measurements: 5 ECTS

På 4 semester skrives der speciale.



### **3.13 Byggeteknologi, civilingeniør, DTU**

Uddannelsen er bygget op af en bachelor del på 3 år og en kandidatdel på 2 år. Man kan også blive optaget på kandidatdelen med en diplomingeniør uddannelse under visse forudsætninger.

På bachelordelen har man:

Grundfag (35 ECTS) i matematik, fysik og kemi og man kan vælge også statistik og sandsynlighedsregning.

Teknologiske liniefag (45 ECTS) hvor man kan vælge indenfor tekniske emner som byggeteknik, installationer, betonkonstruktioner etc. Der er også mulighed for at vælge et grundkursus i byplanlægning.

Projekter og almene fag (30 ECTS), hvor der indgår et projektarbejde, et kursus i videnskabsteori etc.

Valgfri fag (45 points), hvor der kan vælges frit indenfor alle kurser, der udbydes på DTU; dvs. der kan også vælges fra listen ovenfor med ledelsesfag.

Endelig er der bachelorprojektet (15 ECTS)

På kandidatdelen har man:

Generelle kompetence fag (30 ECTS), hvor der indgår faget planlægning og ledelse af byggeri som et valgfag. Øvrige fag er f.eks. brandsikkerhed, betontechnologi, liniær bølgemekanik etc.

Teknologisk specialisering (30 ECTS) , hvor der mulighed for at vælge facilities management og projektledelse, mens øvrige fag er byggetekniske som BIM, bygningsprojektering, betonstyrkelære, stålkonstruktioner etc.

Valgfri fag (30 ECTS), hvor der blandt en lang række tekniske fag også kan vælges fra listen ovenfor med ledelsesfag på DTU.

Og specialet på 30 ECTS.

På bachelordelen kan man med andre ord gå igennem uden at tage et ledelsesfag, men man kan også sammensætte sin uddannelse med en stor del ledelsesfag, hvis man bruger alle sine 45 ECTS valgfri fag og bachelorprojektet på ledelsesfag. Det vil dog være vanskeligt at finde så mange ledelsesfag i DTU's udbud.

Tilsvarende kan man også på kandidatdelen helt undgå ledelsesfag, eller tilvælge en del: op til 30 ECTS foruden specialet, som også er på 30 points.

### **3.14 Bygningsdesign, civilingeniør, DTU**

Uddannelsen er bygget op af en bachelordel og en kandidatdel.

På bachelordelen har man:

Naturvidenskabelige grundfag (45 ECTS) som matematik, fysik og kemi.

Teknologiske liniefag (45 ECTS) som alle er obligatoriske og overvejende byggetekniske som BIM, Bygningsfysik og bærende konstruktioner, men der er også Bæredygtighed og livscyklusanalyse, designteori og metoder samt arkitektur og teknologi.

Projekter og almene fag (45 ECTS), hvor der indgår et projektarbejde og videnskabsteori foruden programmering mm.

Valgfrie fag (45 ECTS), hvor der kan vælges frit også blandt de ovenanførte ledelsesfag.

På kandidatdelen har man:

Generelle retningskompetencer (30 ECTS) med tekniske fag som brandsikkerhed, BIM, projektering mm

Teknologisk specialisering (30 ECTS), hvor der er vægt på konstruktioner, hvis der vælges konstruktions retningen, eller energidesign, hvis der vælges energiretningen.

Valgfri kurser (30 ECTS) hvor der i princippet kan vælges også blandt DTU's ledelsesfag, men dette anbefales ikke, bortset fra Facilities Management og projektledelse.

På uddannelsen kan man gå igennem uden ledelsesfag, men har også mulighed for at tilvælge sådanne fag, navnlig på bachelordelen.

### **3.15 Byggeri, civilingeniør, Ingeniørhøjskolen Århus Universitet**

Uddannelsen har to studieretninger: Bærende konstruktioner og Integreret energidesign.

På den sidstnævnte er der et kursus om "Byggeriets proces og økonomi" på 5 ECTS.

## **4. Efteruddannelse**

### **4.1 Forretningsingeniør, Ingeniørhøjskolen Århus Universitet**

Uddannelsen som forretningsingeniør er et halvt års (30 ECTS) overbygning på civil- eller diplomingeniør uddannelsen. Uddannelsen er SU berettiget og tages som en forlængelse af uddannelserne.

Formålet med uddannelsen er at give et grundlæggende indblik i de forretningsmæssige områder, som en ingeniør vil få kontakt med i større eller mindre områder.

Undervisningen er tilrettelagt som på en master-efteruddannelse med begrænset fremmøde på seminarer.

Der undervises i følgende fag:

- Afsætning og økonomi (10 ECTS)
- Ledelse og strategi (10 ECTS)
- Og udarbejdes et projekt (10 ECTS) med udgangspunkt i en business case.

### **4.2 Diplom(efter)uddannelser**

#### **4.2.1 Bygherreforeningens projekt- og proces leder uddannelse**

Bygherreforeningen udbyder i samarbejde med University College Copenhagen en kompetencegivende uddannelse i den forstand, at de beståede eksamener kan bruges på Diplomuddannelsen i Ledelse. I alt omfatter Bygherreforeningens uddannelse 30 ECTS af de 60 points, der kræves til en diplom-efteruddannelse.

Der undervises i følgende kurser:

Bygherreorganisationen og leverancesystemet: 10 ECTS

Bygherrens projektledelse, fra målstyring til udviklingsværktøj: 10 ECTS

Bygherrens forretninger og processer: 10 ECTS.

### **4.3 Masteruddannelser**

DTU's Master i Ledelse af Byggeri har lukket for optag, Master i Bygherrens Værdiskabelse ved Arkitektskolen i Århus er lukket ligesom MBA BYG ved CBS lukkede for en del år siden, så der er ikke masteruddannelser om ledelse i byggeriet.

Der er andre masteruddannelser – uden elementer af ledelse -, der henvender sig til byggeriet: Master i Brandteknik (DTU), Master i strategisk byplanlægning (Kunstakademiets arkitektskole) og Master in energy and green architecture (Arkitektskolen i Århus), Master i bygningsfysik (Ålborg Universitet) og Master i universelt design og tilgængelighed (Ålborg Universitet).

**Antal optagne på de byggeorienterede uddannelser 2013 fordelt på uddannelsessteder**

<b>Uddannelsessted</b>	<b>Antal optagne</b>	<b>I alt</b>
DTU diplom	181	
DTU civil	129	
DTU		310
Syddansk, diplom	62	
Århus Uni, diplom	192	
Ålborg Uni, civil	280	
Ålborg Uni, diplom	23	
Ålborg Uni		303
Kunstakademiet, arkitekt	199	
Arkitektskolen i Århus	156	
VIA University College, bygningskonstruktør	270	
VIA University College, diploming.	19	
VIA University College		289
University College Nordjylland, Bygningskonstruktør	65	
KEA, Bygningskonstruktør	253	
Erhvervsakademi Sjælland, Bygningskonstruktør	96	
Erhvervsakademi Lillebælt, Bygningskonstruktør	111	
Erhvervsakademi Sydvest, Bygningskonstruktør	42	

### Spørgsmål til gruppearbejdet

I bedes forholde jer til nedenstående spørgsmål. I skal bestræbe jer på at redegøre for de holdninger, der er i gruppen til spørgsmålene. I må altså gerne være uenige, men det er vigtigt at forklare, hvorfor I er uenige: Hvad er argumentet – argumenterne – for den ene eller anden holdning.

Det er ikke sikkert, at I kan nå alle spørgsmålene, men vælg at svare først på de spørgsmål, I opfatter som vigtigst.

1. *Skal der være et ledelsesfagligt indhold på byggeriets erhvervsuddannelser? Og hvis ja: Hvad burde det så bestå af?*  
Erhvervsuddannelserne er måske for tidligt, men at øve sig på lederskab kunne på den anden side være godt? Eller undervisning i sammenhængene i byggeprocessen og i byggebranchen – entreprenørskab?
2. *Bygningsingeniøruddannelserne – både diplom og civil – og arkitektuddannelser er typisk uden undervisning i ledelse eller med kun meget lidt, evt. med mulighed for valgfag. Spørgsmålet er, om dette er tilstrækkeligt. Er det vigtigste at få byggeteknisk viden og hvorfor? Kan man klare sig uden viden om byggebranchen, byggeprocessen, ledelse af byggeprojekter osv?*
3. *Hvis man har synspunktet, at der skal være en vis mængde ledelsesfagligt indhold på alle uddannelserne på diplom og kandidat niveau, hvad skal det så bestå i? Priorité og argumenter:*
  - De traditionelle fag for bygnings ingeniøruddannelserne: projektledelse og planlægning/styring af byggeprojekter.
  - De generelle ledelsesfag, som ikke relaterer sig direkte til byggebranchen så som organisation, kommunikation, samarbejde, innovation og videnledelse.
  - Fag, der beskæftiger sig med regelsættene for forholdene i byggeriet så som kvalitetssikring, sikkerhed, miljø, love og regler og jura.
  - Fag der beskæftiger sig med rammerne for byggeriet som f.eks. byggebranchen som helhed eller rammebetingelserne.
  - Fag, der handler om dét at drive en virksomhed. Det kan være emner som innovation, entreprenørskab, regnskab, markedsføring, strategi og performancemåling.
4. *Hvad vil kravene være til de byggeorienterede uddannelser i fremtiden? Vil det f.eks. blive nødvendigt at arbejde mere helhedsorienteret i byggeriet, og vil dette kræve ændringer på de byggeorienterede uddannelser?*
5. *Der er ingen kompetencegivende efteruddannelser i ledelse målrettet byggeriet. Er der behov for sådanne?*

## ***Program***

### **FLIBA - Dissensus workshop: Undervisning i ledelse på de byggeorienterede uddannelser Tirsdag d. 25/2 2014 kl. 9.30 til 15.00, DTU, Bygning 101, lokale S12**

Interreg projektet FLIBA (Fremtidens Ledere i Bygge- og anlæg) <http://fliba.dk/forside/> er i gang med at undersøge, hvordan der undervises i ledelse på de byggeorienterede uddannelser i Norden. På workshoppen vil resultatet af den danske undersøgelse blive lagt frem og der vil blive fortalt om undersøgelserne i Norge og Sverige. I grupper vil de forskellige holdninger til undervisningen i ledelse blive præciseret. Consensus kan være en dyd, men det kan også være en styrke at kende og forstå de forskellige synspunkter, der kan være på en problematik.

<b>9.30</b>	Ankomst og kaffe
<b>10.00</b>	Velkommen, Kristian Kristiansen, DTU
<b>10.05</b>	Undervisning i ledelse på de byggeorienterede uddannelser i Sverige. Foreløbigt om den igangværende undersøgelse. Bert Luvö, Chalmers Tekniske Högskole
<b>10.45</b>	Undervisning i Ledelse på de byggeorienterede uddannelser i Norge. Foreløbigt om den igangværende undersøgelse. Per-Erik Jevne, Byggscholen i Norge.
<b>11.25</b>	Undervisning i ledelse på de byggeorienterede uddannelser i Danmark. Kristian Kristiansen, DTU.
<b>12.00</b>	Frokost
<b>13.00</b>	Gruppearbejde
<b>14.00</b>	Fremlæggelse og diskussion. Konklusion: Hvad er vi enige om at være uenige om?
<b>15.00</b>	Slut

## Deltagerne på Workshoppene d. 25/2 2014

Udviklingschef Øyvind Eriksen-Vik (FLIBA)	Norges Byggscole	<a href="mailto:oivind@byggskolen.no">oivind@byggskolen.no</a>
Per-Erik Jevne FLIBA	Norges Byggscole	<a href="mailto:Per-erik@byggskolen.no">Per-erik@byggskolen.no</a>
Lektor Claus Glavind	Ingeniørhøjskolen Århus Universitet	<a href="mailto:cg@iha.dk">cg@iha.dk</a>
Ingeniørdocent Søren Wandahl	Århus Universitet Institut for Ingeniørvidenskab	<a href="mailto:swa@iha.dk">swa@iha.dk</a>
Afdelingsleder Laurids Green	VIA University College Teknisk Merkantil Højskole	<a href="mailto:lgr@viauc.dk">lgr@viauc.dk</a>
Direktør Eva Kartholm	DFM-Net	<a href="mailto:eka@dfm-net.dk">eka@dfm-net.dk</a>
Lektor Kristian Kristiansen	Danmarks Tekniske Universitet Management Engineering	<a href="mailto:krikr@dtu.dk">krikr@dtu.dk</a>
Lektor Susanne Balslev Nielsen	Danmarks Tekniske Universitet Management Engineering	<a href="mailto:sbni@dtu.dk">sbni@dtu.dk</a>
Lektor Christian Rønne	Danmarks Tekniske Universitet DTU-BYG	<a href="mailto:chrir@dtu.dk">chrir@dtu.dk</a>
Teknik lektor Bert Luvö	Chalmers Tekniska Högskola Bygg- og miljöteknik Construction Management	<a href="mailto:bert.luvo@chalmers.se">bert.luvo@chalmers.se</a>
Lektor Göran Linddahl	Chalmers Tekniska Högskola Bygg- og miljöteknik Construction Management	<a href="mailto:Goran.Lindahl@chalmers.se">Goran.Lindahl@chalmers.se</a>
Arkitekt Lena McNair	Akademisk Arkitektforening Arkitekternes Efteruddannelse	<a href="mailto:lm@arkitektforeningen.dk">lm@arkitektforeningen.dk</a>
Seniorforsker Birgitte Munch	Statens Byggeforsknings Institut Aalborg Universitet København Byggeri og sundhed	<a href="mailto:bmu@sbi.aau.dk">bmu@sbi.aau.dk</a>
Seniorforsker Stefan Gottlieb	Statens Byggeforsknings Institut Aalborg Universitet København	<a href="mailto:stg@sbi.aau.dk">stg@sbi.aau.dk</a>
Lektor Jesper Hvidkjær Pedersen	Københavns Erhvervsakademi Byggeri og Produktion	<a href="mailto:jhvp@kea.dk">jhvp@kea.dk</a>
Programchef Henriette Hald-Andersen	Københavns Erhvervsakademi	<a href="mailto:hhan@kea.dk">hhan@kea.dk</a>
Adjunkt Arne Sætherø	Fagskolen i Oslo	<a href="mailto:Arne.sethero@fagskolen.oslo.no">Arne.sethero@fagskolen.oslo.no</a>
Adjunkt Jan Hlege Flåtten	Fagskolen i Oslo	<a href="mailto:jan.flatten@fagskolen.oslo.no">jan.flatten@fagskolen.oslo.no</a>

FLIBA – Fremtidens Ledere i Bygge og Anlæg - er et nordisk projekt finansieret af Interreg. Det overordnede formål for projektet er at gøre fremtidens ledere i byggeriet bedre kvalificerede, at sikre rekruttering og udvikling af ledere til bygge- og anlægsbranchen gennem opdaterede og bedre uddannelser samt at harmonisere og øge bevægeligheden på tværs af grænserne af såvel den uddannede samt den kommende leder. Denne rapport beskriver undervisning i ledelse på de byggeorienterede uddannelser i Danmark. Dernæst har formålet været at tegne et billede af forskellige holdninger til og synspunkter på undervisningen i ledelse på de byggeorienterede uddannelser.

ISBN 978-87-93130-19-7

DTU Management Engineering  
Institut for Systemer, Produktion og Ledelse  
Danmarks Tekniske Universitet

Produktionstorvet  
Bygning 424  
2800 Lyngby  
Tlf. 45 25 48 00  
Fax 45 93 34 35

[www.man.dtu.dk](http://www.man.dtu.dk)